Firmato digitalmente da:
Varesi Luca
Firmato il 30/10/2025 11:40
Seriale Certificato: 3789114
Valido dal 20/08/2024 al 20/08/2027
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Emanuela Grandi

Firmato da EMANUELA GRANDI
Data: il 29/10/2025 alle 17:49:05 UTC

Work in Progress Srl
Corso di Porta Romana, 6
20122 Milano
t +39 02 78621700
www.wip.it

committente

EQUINIX HYPERSCALE 2 (ML7) Srl

NUOVO DATA CENTER A SETTIMO MILANESE (MI)

commessa	file			
20-02 ML7	ML7-CC6-T25.docx			
data emissione	revisione	redatto	controllato	approvato
06.10.2023	-	DI	CLE	LV

VERIFICA DI OTTEMPERANZA ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI

MITIGAZIONI AMBIENTALI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

cod. elaborato

CC6 T25

A NORMA DELLE VIGENTI LEGGI SUI DIRITTI D'AUTORE IL PRESENTE DOCUMENTO NON PUÒ ESSERE RIPRODOTTO NÉ DIVULGATO A TERZI SENZA IL NOSTRO CONSENSO – TRIBUNALE COMPETENTE MILANO

Deerns

EQUINIX

EQUINIX

ML7 DATA CENTER

Impianti elettrici

Relazione tecnica specialistica

Commessa	201012		
Codice documento	ML07-DRN-XX-XX-RE-E-POWR-11002		
revisione	R00	*Redatto*	DI
Data	22/06/2023	*Approvato*	CLE

Deerns

Indice delle revisioni

Rev	Data	Autore	Descrizione
R00	22/06/2023	DI	Emissione progetto definitivo

Indice

1 PREMESSA 4
2 NORME DI LEGGE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO 5
2.1 Pannelli fotovoltaici 5
2.2 Altri componenti dell'impianto fotovoltaico 5
2.3 Dimensionamento impianto fotovoltaico 5
2.4 Impianto elettrico e fotovoltaico 5
2.5 Connessione impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione 6
3 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'OPERA 8
3.1 Classificazione dei luoghi soggetti a normativa specifica 8
4 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE 9
5 CRITERI GENERALI DI PROGETTO 10
6 ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO 11
6.1 Descrizione generale dell'opera 11
6.2 Modulo fotovoltaico 11
6.3 Gruppo di conversione (Inverter) 11
6.4 Strutture di sostegno 12
6.5 Stima della produzione 12
7 MISURE DI PROTEZIONE 13
7.1 Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche 13
7.2 Misure di protezione contro i contatti diretti 13
7.3 Misure di protezione contro i contatti indiretti 13
8 PRESCRIZIONI TECNICHE 14
8.1 Indicazioni tecniche generali 14
8.2 Dispositivi di identificazione dei quadri, delle utenze, delle apparecchiature 15
8.3 Condutture elettriche 15

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce relazione tecnica del progetto esecutivo elettrico per la realizzazione degli impianti fotovoltaici da installare sulla pensilina fotovoltaica e sulla copertura del nuovo centro elaborazione dati ML7 della società Equinix Hyperscale 2, sito nel Comune di Settimo Milanese (MI) località Castelletto, in via Reiss Romoli snc.

La potenza nominale installata in copertura è pari a circa 75 kWp; invece, quella installata sulla pensilina del parcheggio è pari a circa 79 kWp.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato con lo scopo di produrre energia elettrica da immettere in rete, con autoconsumo diretto da parte della società intestataria del POD.

Gli interventi oggetto del presente lavoro sono desunti dai sopralluoghi, dalle verifiche effettuate direttamente sul posto e dalle informazioni ricevute.

2 NORME DI LEGGE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Vengono di seguito elencati i principali riferimenti di legge e normativi ai quali si è fatto riferimento per la redazione del progetto e ai quali occorre fare riferimento per la realizzazione dei lavori.

2.1 Pannelli fotovoltaici

- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

2.2 Altri componenti dell'impianto fotovoltaico

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters.

2.3 Dimensionamento impianto fotovoltaico

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

2.4 Impianto elettrico e fotovoltaico

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso < = 16 A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3:
- Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

2.5 Connessione impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.

3 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'OPERA

Il progetto esecutivo è stato sviluppato nel rispetto delle indicazioni ricevute dal committente durante i sopralluoghi, le riunioni tecniche e la corrispondenza intercorsa.

L'impianto fotovoltaico sarà connesso, attraverso l'impianto dell'utente, al punto di connessione della rete pubblica, in AT.

3.1 Classificazione dei luoghi soggetti a normativa specifica

Gli impianti fotovoltaici, essendo impianti di generazione, sono soggetti a prescrizioni aggiuntive rispetto a quelle in vigore per gli impianti elettrici utilizzatori, in quanto i rischi di natura elettrica sono maggiori o, comunque, differenti.

L'impianto fotovoltaico è soggetto alle prescrizioni della sezione 712 della norma CEI 64-8, che deriva dal corrispondente documento di armonizzazione CENELEC HD 60364.7.712 oltre che alle indicazioni della norma CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

4 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

Nella tabella seguente vengono riportati dei parametri ambientali (influenze esterne) che possono influire sulle caratteristiche dell'impianto elettrico e dei relativi componenti elettrici.

In relazione alla tipologia dell'impianto elettrico, tra i dati di progetto di seguito indicati, sono stati selezionati solo quelli che condizionano effettivamente il progetto ed in particolare la scelta e l'installazione dei componenti elettrici.

INFLUENZE ESTERNE					
Temperatura massima ambiente [°C]	Temperatura minima [°C]	Formazione di condensa [-]	Altitudine [m]	Presenza di corpo solidi estranei [-]	Presenza di liquidi [-]
35	- 10	Si	≤1000	IP4X	IPX4
Ventilazione dei locali			Caratteristiche del terreno		
Naturale	Artificiale	Naturale assistita da ventilazione artificiale	Profondità nel sottosuolo della linea di gelo [m]	Resistività elettrica del terreno [ρ]	Resistività termica del terreno [ρ]
-	-	X	-	100 Ω/m	-

5 CRITERI GENERALI DI PROGETTO

I criteri generali di progetto sono quelli di seguito indicati:

- Scelta dei componenti e della configurazione impiantistica in modo da:
  - ottenere un'efficienza operativa media del generatore fotovoltaico superiore al 85%;
  - ottenere un'efficienza operativa media dell'impianto fotovoltaico superiore al 80%;
  - garantire un decadimento delle prestazioni dei moduli non superiore al 10% della potenza nominale nell'arco di 12 anni e non superiore al 20% nell'arco di 30 anni;
- Configurazione del generatore in modo tale da garantire il migliore sfruttamento degli inverter nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dai gruppi di conversione e di controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete del distributore, ecc.);
- Misura dell'energia elettrica generata dall'impianto fotovoltaico, in corrispondenza del nuovo quadro PV, mediante contatore fiscale certificato a norme MID e Dogane, appartenente all'elenco approvato da E-Distribuzione, installato dal produttore attraverso la società incaricata di realizzare l'impianto fotovoltaico.

Il massimo ombreggiamento è stato stimato il giorno 21/12 alle ore 12,00; in virtù della latitudine dell'impianto si ottiene un'inclinazione di 21° dei raggi solari.

6 ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO

6.1 Descrizione generale dell'opera

L'impianto fotovoltaico è costituito da n.2 generatori:

- Copertura: n.5 inverter e n.210 pannelli;
- Pensilina: n.3 inverter e n.198 pannelli.

I moduli fotovoltaici in copertura sono cablati tra loro in stringhe di 14 moduli, esse sono collegate a gruppi di 3 ai quadri stringa (1-DB-M1-40, 1-DB-M1-41, 1-DB-M1-42, 1-DB-M1-43, 1-DB-M1-44), i quadri stringa sono collegati all'inseguitore dell'inverter.

I moduli fotovoltaici della pensilina sono cablati tra loro in stringhe di 18 e 21 moduli, esse sono collegate direttamente agli inseguitori degli inverter.

È stata prevista la richiusura del dispositivo di interfaccia, con comando in chiusura comandata direttamente dalla protezione. In questo modo, dopo il transitorio e al ristabilirsi dei parametri di funzionamento, gli inverter saranno sincronizzati nuovamente alla rete.

6.2 Modulo fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico è costituito da moduli fotovoltaici in silicio cristallino, di tipo monocristallino, i modelli sono i seguenti:

- Copertura: n°210 x Canadian Solar CS3U-380MS-AG, Pn = 380 Wp;
- Pensilina: n°198 x CHASER-M10/108P, Pn = 400 Wp.

I moduli rispondono alle norme tecniche di prodotto EN IEC 61215 e EN IEC 61730.

6.3 Gruppo di conversione (Inverter)

6.3.1 Generalità

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) attua il condizionamento e il controllo della potenza trasferita. Esso deve essere idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura devono essere compatibili con quelli del campo fotovoltaico a cui è connesso, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita devono essere compatibili con quelli della rete del distributore alla quale viene connesso. Il convertitore deve essere basato su inverter a commutazione forzata ed essere in grado di operare in modo completamente automatico, inseguendo il punto di massima potenza (MPPT) del campo fotovoltaico.

In progetto sono previsti i seguenti inverter:

- Copertura: n°7 x FRONIUS INTERNATIONAL SYMO, Pac = 15 kW;
- Pensilina: n°3 x SMA SUNNY TRIPOWER 25000TL, Pac = 25 kW.

Questi inverter soddisfano i requisiti del combinato disposto dalla delibera AEEG 84/2012 e dall'allegato A.70 del codice di rete di Terna.

6.3.2 Posizionamento

Gli inverter saranno installati in apposite carpenterie atte alla protezione degli stessi, la posizione di installazione è indicata nelle planimetrie di progetto.

Per tutti gli altri accorgimenti dovranno essere rispettate le indicazioni riportate nel manuale della macchina fornita a corredo.

Il sezionamento dell'inverter avviene:

- sul lato a.c. mediante l'interruttore automatico previsto nel quadro di parallelo, a monte del convertitore, che attua anche la protezione del convertitore;
- sul lato c.c. mediante il sezionatore incorporato nella apparecchiatura.

6.3.3 Stato del neutro dei convertitori

L'impianto di produzione viene gestito come sistema elettrico IT; l'inverter, di tipo trifase, sarà gestito con neutro, con controllo di isolamento proprietario della parte in corrente continua.

6.4 Strutture di sostegno

I moduli fotovoltaici installati in copertura saranno fissati ad una struttura in acciaio zincato con inclinazione di 30°.

I moduli fotovoltaici della pensilina saranno fissati ai profilati metallici, secondo le indicazioni fornite dal progettista meccanico della pensilina.

La direzione dei lavori nominata dal committente dovrà comunque accettare i materiali e il sistema di ancoraggio dei moduli alla struttura.

6.5 Stima della produzione

L'efficienza del generatore viene valutata adottando i seguenti criteri:

- impiego del software-database PVGIS-CMSAF vers. 5.1 Marzo 2022 (*Geographical Assessment of Solar Energy Resource and Photovoltaic Technology*), disponibile sul sito internet http://europa.eu;
- effetto delle ombre trascurato.

La produzione dell'impianto installato in copertura è stimata in 107.813 kwh/anno, mentre la produzione dell'impianto installato sulla pensilina è stimata in 84.575 kwh/anno.

7 MISURE DI PROTEZIONE

7.1 Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

Gli impianti fotovoltaici installati sopra gli edifici risultano essere esposti a sovratensioni derivanti da scariche atmosferiche, sia di tipo diretto (struttura colpita dal fulmine) che indiretto (fulmine che si abbatte nelle vicinanze).

Il lato corrente continua dei gruppi di conversione è protetto dai dispositivi di limitazione delle sovratensioni installati direttamente all'interno della apparecchiatura stessa.

Nel presente progetto sono previsti dispositivi limitatori di sovratensione, in derivazione sui circuiti e non in serie; la loro perdita di efficacia, pertanto, non pregiudica il funzionamento dell'impianto, ma rende difficile rilevare il mancato funzionamento del dispositivo.

A questo proposito, si raccomanda di usare dispositivi con segnalazione del loro stato.

Per la valutazione del rischio dovuto al fulmine si rimanda allo studio redatto in sede di progettazione dell'intero insediamento.

7.2 Misure di protezione contro i contatti diretti

Le misure di protezione contro i contatti diretti possono esser tali da evitare qualsiasi rischio elettrico (protezione totale) oppure no (protezione parziale). Le prime vengono realizzate per proteggere le persone prive di conoscenze dei fenomeni e dei rischi elettrici associati[1]; le altre protezioni vengono attuate per le Persone Esperte (PES) o Persone Avvertite (PAV), anch'esse definite nella norma indicata a pie di pagina, le quali sono in possesso di adeguate conoscenze dei fenomeni elettrici e vengono appositamente addestrate per eseguire i lavori elettrici.

Le protezioni attive o passive richieste dalle apparecchiature elettriche previste in progetto garantiscono l'osservanza dei principi di cui sopra.

7.3 Misure di protezione contro i contatti indiretti

Le masse di tutte le apparecchiature e le masse estranee presenti nell'area di competenza dell'impianto devono essere collegate a terra, mediante il conduttore di protezione.

Sul lato c.a. in bassa tensione, il sistema può non essere protetto mediante un dispositivo di interruzione differenziale.

I moduli fotovoltaici, che per i requisiti di sicurezza rispondono alla Norma EN IEC 61730, sono dotati di isolamento supplementare o rinforzato che garantisce la protezione contro i contati indiretti definita come Classe II[2]; le cornici metalliche dei moduli fotovoltaici, che non sono elettricamente classificate né come *massa* né come *massa estranea*, non devono essere intenzionalmente collegate a terra[3].

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici non costituiscono una *massa* o una massa *estranea* e, pertanto non devono essere nemmeno loro collegate intenzionalmente a terra.

---

[1] *La Norma CEI 11-1 definisce Persone Comuni (PEC) i soggetti che non eseguono lavori elettrici se non a determinate condizioni.*
[2] *Apparecchio di Classe II. Apparecchio nel quale la protezione contro la scossa elettrica non si basa unicamente sull'isolamento principale, ma anche sulle misure di sicurezza aggiuntive costituite dal doppio isolamento o dall'isolamento rinforzato. Queste misure escludono la messa a terra di protezione e non dipendono dalle condizioni d'installazione.*
[3] *CEI 82-25 punto 4.3.1.3, comma 3.*

8 PRESCRIZIONI TECNICHE

8.1 Indicazioni tecniche generali

Le prescrizioni che seguono costituiscono i requisiti minimi inderogabili che l'appaltatore deve rispettare nella realizzazione dell'opera.

I contenuti costituiscono lo stato della regola dell'arte, in quanto le prescrizioni sono dedotte dalle norme e dalle guide CEI vigenti.

- La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere garantita, sul lato c.c., mediante l'utilizzo di componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente.[4] Non è permessa la protezione mediante collegamento equipotenziale.
- A valle del convertitore dovrà essere previsto un interruttore di manovra per la disinserzione dell'inverter: tale dispositivo costituisce il *dispositivo del generatore*.
- Per ridurre al minimo le sovratensioni indotte da scariche atmosferiche, la superficie di tutti gli anelli formati dalle condutture deve essere il più piccola possibile. Nei disegni allegati è riportata la tipologia di connessione che limita l'area della spira.
- La scelta e la messa in opera dei componenti elettrici deve facilitare un'efficace manutenzione e non deve compromettere le disposizioni date dal costruttore degli stessi componenti, intese a permettere di effettuare il lavoro di manutenzione e l'esercizio in condizioni di sicurezza.
- Per permettere la manutenzione dei gruppi di conversione devono essere previsti dispositivi atti a sezionare gli inverter sia sul lato c.c. che sul lato c.a. Particolare attenzione dovrà essere posta da tutti gli operatori in merito ai tempi di scarica delle capacità dell'inverter indicati dal costruttore: il rischio di folgorazione elettrica risulterà presente per tutto il transitorio elettrico, che, per le potenze in gioco, può arrivare fino a cinque minuti.
- Dal punto di vista della sicurezza occorre tenere conto che il generatore fotovoltaico è una fonte energetica non interrompibile data la difficoltà pratica di porre il sistema fuori tensione alla presenza di luce solare. Questo costituisce elemento di attenzione sia in fase di costruzione del generatore fotovoltaico, sia in occasione della sua manutenzione, sia ancora in caso di intervento delle protezioni che, comandando i dispositivi di apertura lato c.c, determinano l'innalzamento della tensione del generatore fotovoltaico e il mantenimento di eventuali archi elettrici che si fossero creati sui circuiti c.c. È necessario quindi indicare con opportuna segnaletica tale situazione di pericolo.
- Tutti i quadri devono essere provvisti di targa che riporti indicazione che le parti attive situate all'interno degli stessi possano restare sotto tensione anche dopo il sezionamento del convertitore.
- Un esempio di cartello di sicurezza che avvisa del pericolo della doppia alimentazione del circuito elettrico di un impianto fotovoltaico collegato alla rete del distributore è riportato in figura seguente.

[4] *CEI 64-8, V4, punto 712.413.2.*

- La rilevazione dei dati di misura dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico dovrà essere effettuata mediante interrogazione delle apparecchiature di misura da remoto (tele-lettura).

8.2 Dispositivi di identificazione dei quadri, delle utenze, delle apparecchiature

Le apparecchiature assiemate di protezione e manovra (quadri elettrici) devono disporre delle targhette di identificazione come previsto dalle Norme tecniche di prodotto e dalle Direttive applicabili.

Ciascun quadro elettrico deve disporre di etichetta identificativa di quadro, indelebile, fissata in maniera stabile, con riportate le grandezze elettriche caratteristiche del quadro.

Ciascuna utenza dei quadri elettrici deve disporre di etichetta identificativa di utenza come indicato nello schema elettrico unifilare generale.

Gli inverter devono disporre di targhetta identificativa di apparecchiatura come indicato nello schema elettrico unifilare generale

8.3 Condutture elettriche

Le condutture elettriche, indicate nello schema elettrico unifilare e nelle relazioni di dimensionamento, sono state scelte e dimensionate in modo da sopportare le influenze esterne previste, quali la formazione di ghiaccio, le sovratemperature estive e il vento.

I cavi delle stringhe, dei moduli e i cavi di alimentazione degli inverter devono essere provvisti di guaina in modo tale da rendere minimo il rischio di guasti a terra e di cortocircuito.

8.3.1 Prescrizioni generali

Tutte le condutture, in corrente alternata e in corrente continua, devono essere:

- Identificate da apposite etichette permanenti, resistenti agli agenti atmosferici, posizionate almeno ogni 10 m di lunghezza del cavo, con indicazione del tipo di impianto o di servizio;
- Le terminazioni dei cavi dovranno essere parimenti identificate;
- Essere adeguatamente fissate (tramite fascettatura a frizione) alle passerelle di supporto;
- Rispettare la colorazione previste per le corde di fase, di neutro, di terra e per la polarità per quelle in corrente continua.

8.3.2 Condutture in corrente alternata

Le condutture in corrente alternata sono posate in cavidotti orizzontali e verticali come rappresentato in planimetria.

I cavidotti all'interno dei locali tecnici, nei montanti e nei corridoi tecnici sono già realizzati e disponibili per la posa delle condutture elettriche dell'impianto fotovoltaico.

Sono da posare soltanto brevi tratti di canale portacavo come indicato nelle planimetrie.

Tutti i tratti di cavidotto installati all'aperto (cioè soggetti alle radiazioni solari) devono essere costituiti da passerelle metalliche di tipo chiuso, asolate, munite di coperchio.

Le porzioni di cavo posati all'aperto e in tratti di raccordo al di fuori delle passerelle devono essere protette da idonea tubazione di protezione.

8.3.3 Condutture in corrente continua

I cavidotti per i cavi in corrente continua sono di nuova realizzazione.

I cavi devono essere posati in canali metalliche di tipo chiuso, asolati, muniti di coperchio, la cui disposizione è indicata nelle planimetrie di progetto.

Nei tratti di passaggio tra due moduli tra loro contigui i cavi solari potranno essere "a vista" e devono essere adeguatamente fissati tramite fascettatura alle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici.

Nei tratti di passaggio dei cavi solari tra due file di moduli e dall'ultimo modulo di una fila al canale portacavi, i cavi solari dovranno essere inseriti in apposita tubazione di protezione e devono essere adeguatamente fascettati ad elementi strutturali fissi.

8.3.4 Qualità e posa delle condutture

Le passerelle portacavo sono in acciaio zincato a caldo, insensibile alla corrosione, munite di coperchio, di dimensioni non inferiori a quelle indicate nei disegni allegati, sostenute da mensole medie o rinforzate da posizionare al massimo ogni 1500 mm, rispondenti ai requisiti indicati dalle norme CEI 1537 e VDE 639.

I tubi protettivi utilizzati per connettere le passerelle ai quadri elettrici saranno realizzati in polivinilcloruro, rispondenti alle norme CEI 23-8 e 23-14.

I tubi protettivi dovranno essere posati seguendo un andamento parallelo agli assi delle strutture, evitando percorsi diagonali e/o accavallamenti.

Particolare attenzione deve essere posta nella loro posa in modo tale da impedire l'ingresso di acqua e di umidità nei quadri elettrici, impiegando raccorderia adatta ed eventualmente sfruttando la posa in contropendenza.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

8.3.5 Tipologia di cavi

Salvo diversa prescrizione nei disegni e negli altri elaborati progettuali, i cavi elettrici devono avere le caratteristiche di seguito indicate.

Devono essere impiegati conduttori con sezioni non inferiori a quelle indicate nello schema elettrico.

8.3.5.1 Cavi elettrici di energia

I cavi elettrici di energia in bassa tensione per la distribuzione principale devono essere di tipo FG16M16 (unipolari) o FG16OM16 (multipolari), con le seguenti caratteristiche:

- Cavi per energia, comando e segnalazioni;
- Isolati con mescola elastomerica alto modulo di qualità G16;
- Guaina protettiva LSOH;
- Non propaganti l'incendio;
- A ridotta emissione di gas corrosivi:
- Rispondenti alle Norme Tecniche CEI 20-13, UNEL 35016, UNEL 35318.

Si tratta di cavi elettrici con conduttori flessibili per posa fissa.

I cavi elettrici di energia in bassa tensione impiegati per uso generico devono essere di tipo FS17, con le seguenti caratteristiche:

- Corda rotonda flessibile (classe 5) di rame rosso ricotto;
- Isolamento in materiale termoplastico a base di PVC (qualità R2);
- *non propaganti l'incendio*, rispondenti alla norma CEI 20-22 II *Prove di incendio su cavi elettrici – parte 2: Prova di non propagazione per l'incendio*.

8.3.5.2 Cavi elettrici in corrente continua

I cavi elettrici in corrente continua devono essere di tipo H1Z2Z2-K, rispondenti alle seguenti specifiche (vedere specifica tecnica di progetto):

- Cavo unipolare con conduttore flessibile in rame stagnato;
- Doppio isolamento;
- Guaina di colore rosso per il polo positivo, di colore nero per il polo negativo.

In particolare, le caratteristiche tecniche dei cavi solari sono le seguenti.

- Massima tensione di funzionamento in corrente continua: 2 kV
- Tensione limite di prova: 6 kVca
- Tensione limite di prova: 10 kVca
- Temperatura di funzionamento: -40 ÷ +120 °C
- Isolamento realizzato in gomma LSZH;
- Guaina realizzata gomma LSZH;
- Propagazione della fiamma conforme a EN 60332-1-2 (propagazione della fiamma singolo cavo) e EN 50305-9 (propagazione della fiamma fascio di cavi)

I connettori utilizzati dovranno essere conformi a DIN V VDE V 0126-3.

8.3.5.3 Cavi elettrici per sgancio di emergenza

I cavi elettrici dell'impianto di sgancio di emergenza del generatore fotovoltaico (a lancio di corrente) hanno le seguenti caratteristiche:

- Cavo multipolare con conduttori flessibili in rame, sezione 2,5 mm^2;
- Qualità FTG18OM16, 0,6/1 kV;
- Resistenza al fuoco secondo Norma CEI 20-36/IEC 331);
- Non propagante l'incendio secondo Norma CEI 20/22 II;
- Non propagante la fiamma secondo Norma CEI 20-35.

8.3.6 Dimensionamento delle condutture

Il dimensionamento delle condutture è stato condotto prevedendo:

- Verifica delle portate;
- Verifica delle cadute di tensione;
- Dimensionamento delle protezioni.

I risultati dei dimensionamenti sono riportati nello schema elettrico e nella tabella cavi di progetto.

8.3.7 Portata dei cavi elettrici

Le portate dei cavi in regime permanente relative alle condutture da installare sono verificate secondo le tabelle CEI-UNEL 35024/1, per posa in aria, e CEI-UNEL 35026, per posa interrata, applicando ai valori individuati, dei coefficienti di riduzione che dipendono dalle specifiche condizioni di posa e dalla temperatura ambiente.

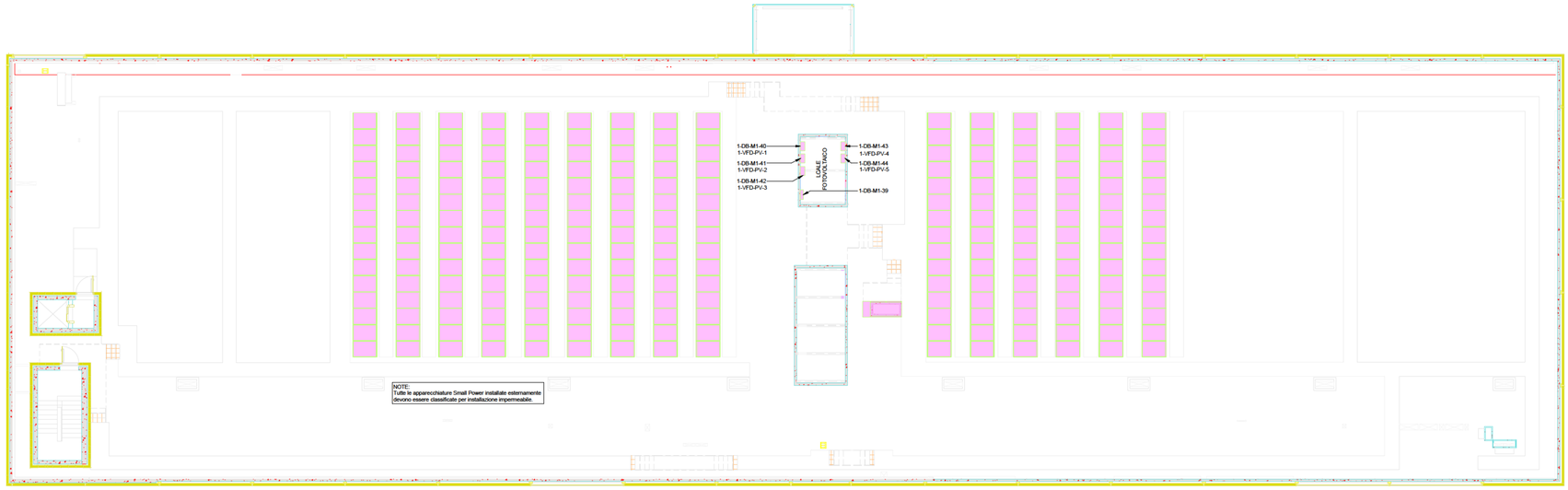
Nei casi di cavi con diverse modalità di posa, è effettuata la verifica per la condizione di posa più gravosa. Le sezioni dei cavi sono verificate anche dal punto di vista della caduta di tensione alla massima corrente di utilizzo, secondo quanto riportato nelle Norme CEI 64-8. Le verifiche suddette sono effettuate mediante l'uso delle tabelle della norma CEI 20-65.

8.3.8 Cadute di tensione dei cavi solari

Le connessioni elettriche tra le stringhe e i gruppi di conversione sono tutte realizzate tramite cavi solari con sezioni pari a 6mm^2 come indicato nello schema elettrico unifilare.

La cdt calcolata non è mai superiore a 1,5%.

* * *



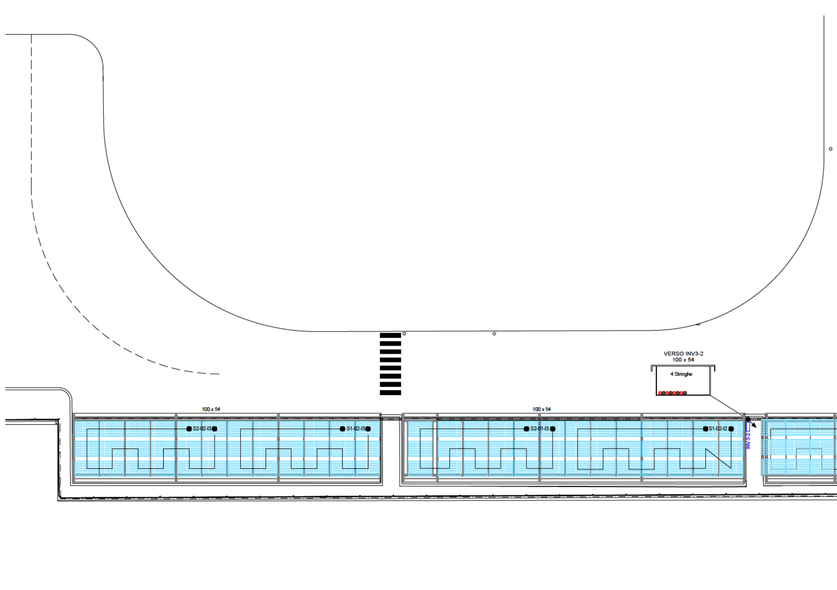
LEGENDA	
	PANNELLO FOTOVOLTAICO (CHASER M10-108P 400, Pn = 400 Wp)
INV X	INVERTER SMA SUNNY TRIPOWER 25000TL, Pac = 25 kW
SB-PV02	SWITCHBOARD 1-DB-M1-48
	CANALE PORTACAVI IN LAMIERA ZINCATA A CALDO CON COPERCHIO E, IN PRESENZA DI CAVI LINEA DATI, SEPARATORE METALLICO
	PULSANTE DI EMERGENZA A ROTTURA DI VETRO (EMERGENCY POWER OFF)
	N°1 PRESA P40 2P+T 16A
	N°2 PRESA P40 2P+T 16A
	TORRETTA A PAVIMENTO CON 4 PRESE P40 2P+T 16A E 8 PRESE RJ45
	IEC309 PRESA 32A 2P+T IP44
	IEC309 PRESA 32A 2P+N+T IP44
	SEZIONATORE DI SICUREZZA IP44 BIPOLARE
	SEZIONATORE DI SICUREZZA IP44 TRIPOLARE
	SEZIONATORE DI SICUREZZA IP67 BIPOLARE
	SEZIONATORE DI SICUREZZA IP67 TRIPOLARE
	PULSANTE A TIRANTE PER RICHIESTA DI AIUTO
	ALLARME OTTICO ACUSTICO PER SEGNALAZIONE RICHIESTA DI AIUTO
	PUNTI DI CONNESSIONE AD APPARECCHIATURE FISSE

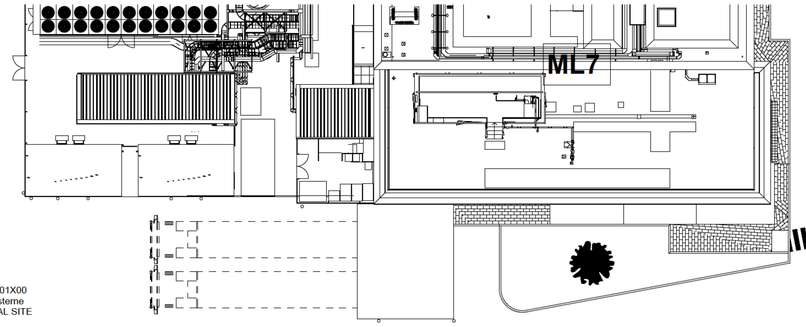
AZIMUT	INCLINAZIONE	N. MODULI	POTENZA TOTALE [kVdc]
SUD-EST (-20°)	6°	198	79,20

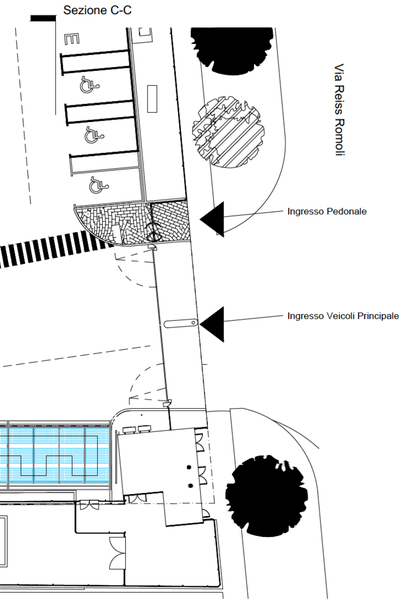
T/A TO ABOVE / A SOPRA
F/B FROM BELOW / DA SOTTO
T/B TO BELOW / SOTTO
F/A FROM ABOVE / DA SOPRA

NOTE GENERALE

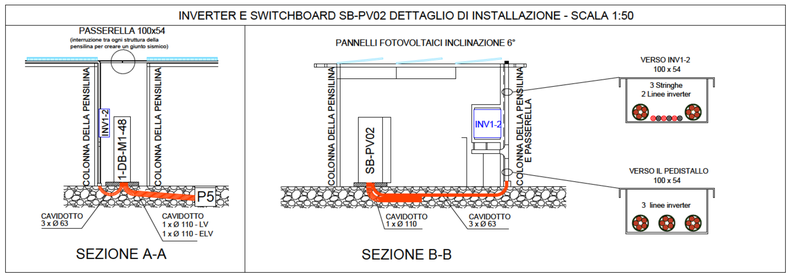
1. IL DISEGNO VIENE ESTRATTO DA BIM7 BIM MODEL ML3I00ML071-BIM7-ZZ-Z-M3-J-ZZZZ-S001
2. QUESTO DISEGNO DEVE ESSERE LETTO IN ABBINAMENTO A QUALSIASI INFORMAZIONE CIVILE, STRUTTURALE, ARCHITETTONICA, MECCANICA ED ELETTRICA RILEVANTE.
3. TUTTI I DISEGNI DEVONO ESSERE LETTI IN CONGIUNZIONE CON SCHEMI, SPECIFICHE E PROGRAMMI.
4. DISEGNI DA LEGGERE A COLORI.
5. TUTTE LE MISURE SONO IN MILLIMETRI SALVO DIVERSA INDICAZIONE.
6. DISEGNI DA NON UTILIZZARE PER LA COSTRUZIONE.



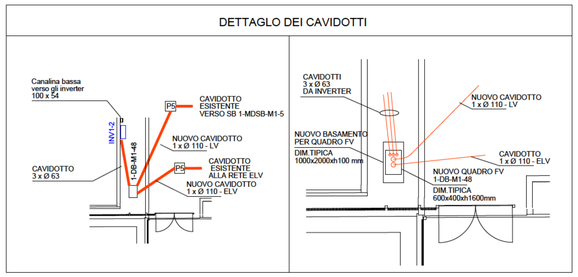




INVERTER E SWITCHBOARD SB-PV02 DETTAGLIO DI INSTALLAZIONE - SCALA 1:50



DETTAGLIO DEI CAVIDOTTI



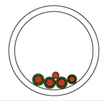
DIMENSIONAMENTO DEI CAVIDOTTI

CAVIDOTTO Ø 63 mm
DA INV. XX A SB-PV02

CAVI MULTIPOLARI
1x(5x10)

CAVIDOTTO Ø 110 mm
DA SB-PV02 A SB 1-MDSB-M1-5

CAVI UNIPOLARI
3x50+N25+PE25



REV	DATA	DESCRIZIONE	DIS	CON	APP
R00	22/06/2023	Emissione progetto definitivo	UFA	DI	DI

Client:

EQUINIX

Deerns

CONSULENTE

Deerns Italia S.p.A.
Via Gaglianica Silva, 9 - 20149 Milano, Italia
Tel: (+39) 02 36167888
Fax: (+39) 02 36167889
mail: milano@deerns.com
web: www.deerns.it

Progetto:
ML7

Titolo elaborato:
ML7 - Impianto FV Planimetria

Numero elaborato:
ML07-DRN-XX-XX-DR-E-POWR-11000

Scala:	Formato:	Scopo:	Revisione:
1:100	A0	-	R00

Sistema FV Pensilina:
No.3 inverters Pmax=25kW
No.10 stringhe
No. 198 pannelli
Potenza Totale:79.24kW

Sistema FV Copertura:
No.5 inverters Pmax=15kW
No.14 pannelli per stringa
No.15 stringhe
No.210 pannelli
Potenza Totale: 79.8kW

Sistema FV Pensilina				
Inverter	Stringa	Q.tà pannelli	Potenza pannello	Potenza della stringa
1-VFD-PV-6	1	21	400	8400
	2	21	400	8400
	3	21	400	8400
1-VFD-PV-7	4	21	400	8400
	5	21	400	8400
	6	21	400	8400
1-VFD-PV-8	7	18	400	7200
	8	18	400	7200
	9	18	400	7200
	10	18	400	7200

Sistema FV Copertura				
Inverter	Stringa	Q.tà pannelli	Potenza pannello	Potenza della stringa
1-VFD-PV-1	1	14	380	5320
	2	14	380	5320
	3	14	380	5320
1-VFD-PV-2	4	14	380	5320
	5	14	380	5320
	6	14	380	5320
1-VFD-PV-3	7	14	380	5320
	8	14	380	5320
	9	14	380	5320
1-VFD-PV-4	10	14	380	5320
	11	14	380	5320
	12	14	380	5320
1-VFD-PV-5	13	14	380	5320
	14	14	380	5320
	15	14	380	5320

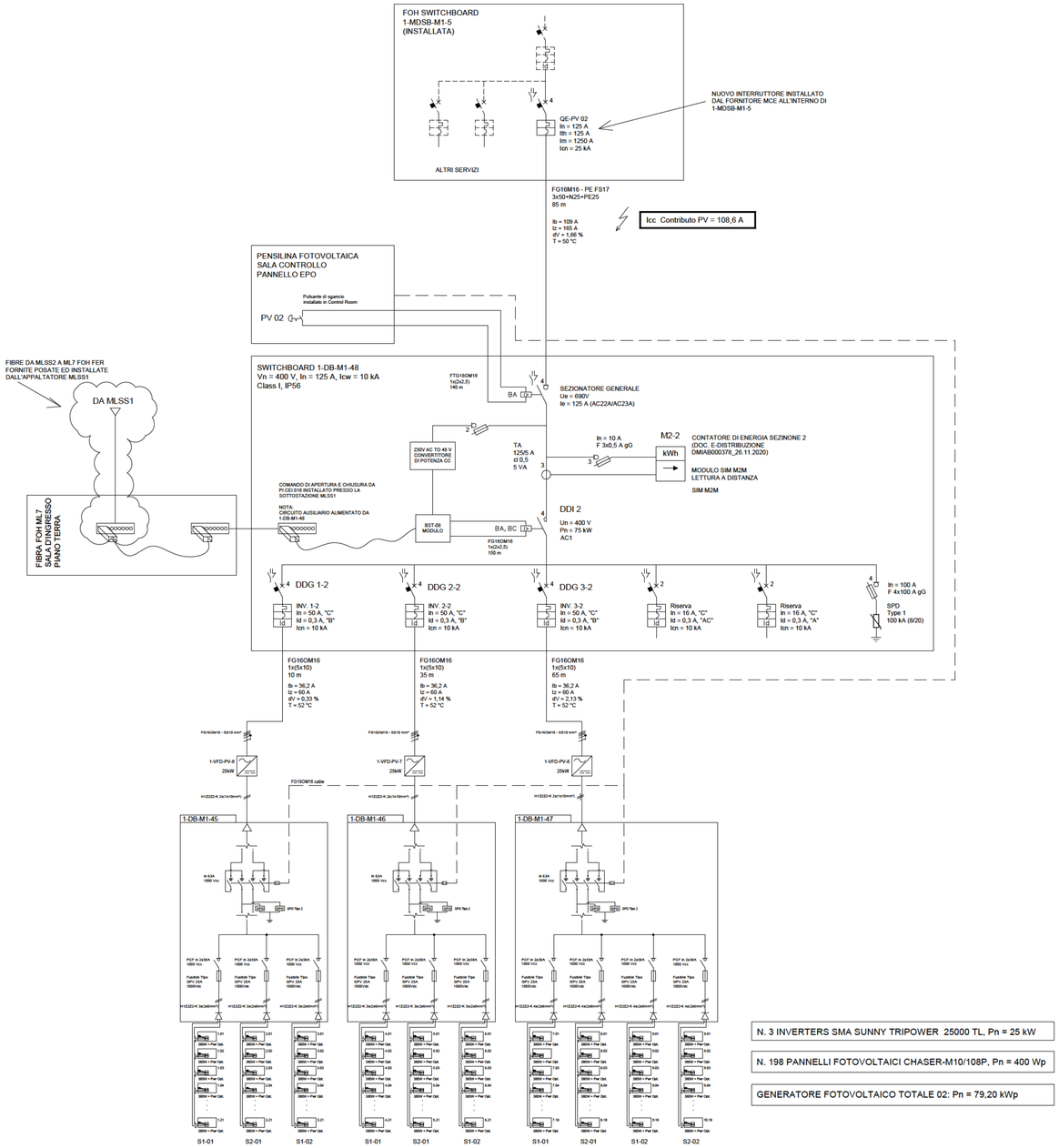
LEGENDA

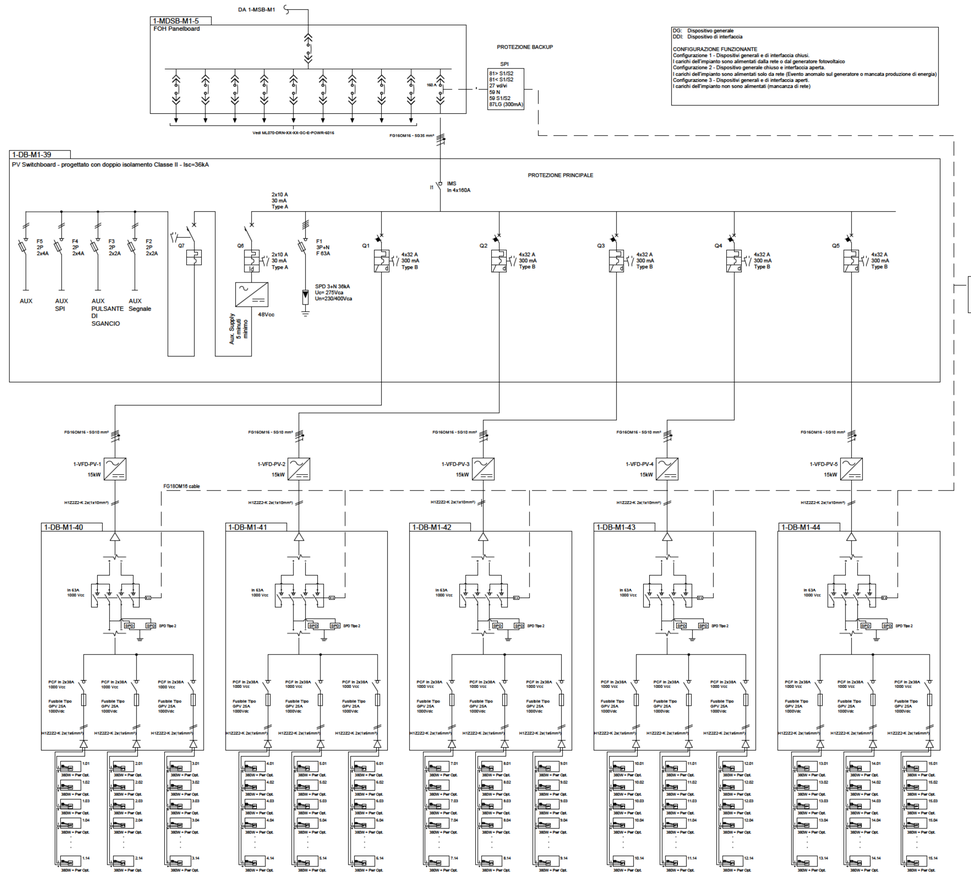
	Pulsante di sgancio
	Inverter
	Pannello fotovoltaico con ottimizzatore di potenza
	Interruttore magnetotermico
	Fusibile
	Interruttore magnetotermico differenziale
	Sezionatore
	Scaricatore
	Sezionatore fusibilato
EPO	EPO: Pulsante di sgancio a rottura di vetro
BA	BA (bobina di apertura): open shunt trip relay
BA, BC	BA, BC (bobina di apertura, bobina di chiusura motorizzate): open shunt trip relay and closing relay with motor
kWh	Contatore di energia
	Patch Panel fibra ottica

ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

DDI X	DDI (DISPOSITIVO DI INTERFACCIA): DISPOSITIVO DI MANOVRA ATTO ALLA SEPARAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DDG X-X	DDG (DISPOSITIVO DEL GENERATORE): DISPOSITIVO DI PROTEZIONE E MANOVRA DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO
TA (1)(2)(3)(4)(5)(6)	TA (TRASFORMATORE AMPEROMETRICO) = CT (CURRENT TRANSFORMER)

NOTA:
- Il collegamento alla rete del Distributore deve essere conforme alla Norma CEI 0-16;
- Per le caratteristiche dell'MCB di protezione dell'Inverter (tipologia e corrente differenziale nominale) fare riferimento alle specifiche del costruttore dell'inverter;
- Collegare i telai dei moduli fotovoltaici agli impianti di terra;
- SPI deve essere conforme ai requisiti CEI 0-16





R00	22/06/2023	Emissione progetto definitivo	UFA	DI DI
REV	DATA	DESCRIZIONE	DIS	CON APP

Client:

EQUINIX

Deerns

CONSULENTE

Deerns Italia S.p.A.
Via Guglielmo Silva, 36 - 20149 Milano, Italia
Tel.(+39) 02 36167600
Fax.(+39) 02 36167601
mail: milano@deerns.com
web: www.deerns.it

Pogetto:
ML7

Titolo elaborato:
ML7 - Impianto FV Schema

Numero elaborato:
ML07-DRN-XX-XX-DR-E-POWR-11001

Scala:	Formato:	Scopo:	Revisione:
-	A0	-	R00

Deerns

EQUINIX

EQUINIX

ML8 DATA CENTER

Impianti elettrici

Relazione tecnica specialistica

Commessa	201012		
Codice documento	ML08-DRN-XX-XX-RE-E-POWR-11005		
revisione	R00	*Redatto*	DI
Data	22/06/2023	*Approvato*	CLE

Deerns

Indice delle revisioni

Rev	Data	Autore	Descrizione
R00	22/06/2023	DI	Emissione progetto definitivo

Indice

1 PREMESSA 4
2 NORME DI LEGGE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO 5
2.1 Pannelli fotovoltaici 5
2.2 Altri componenti dell'impianto fotovoltaico 5
2.3 Dimensionamento impianto fotovoltaico 5
2.4 Impianto elettrico e fotovoltaico 5
2.5 Connessione impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione 6
3 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'OPERA 8
3.1 Classificazione dei luoghi soggetti a normativa specifica 8
4 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE 9
5 CRITERI GENERALI DI PROGETTO 10
6 ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO 11
6.1 Descrizione generale dell'opera 11
6.2 Modulo fotovoltaico 11
6.3 Gruppo di conversione (Inverter) 11
6.4 Strutture di sostegno 12
6.5 Stima della produzione 12
7 MISURE DI PROTEZIONE 13
7.1 Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche 13
7.2 Misure di protezione contro i contatti diretti 13
7.3 Misure di protezione contro i contatti indiretti 13
8 PRESCRIZIONI TECNICHE 14
8.1 Indicazioni tecniche generali 14
8.2 Dispositivi di identificazione dei quadri, delle utenze, delle apparecchiature 15
8.3 Condutture elettriche 15

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce relazione tecnica del progetto esecutivo elettrico per la realizzazione degli impianti fotovoltaici da installare sulla pensilina fotovoltaica e sulla copertura del nuovo centro elaborazione dati ML8 della società Equinix Hyperscale 2, sito nel Comune di Settimo Milanese (MI) località Castelletto, in via Reiss Romoli snc.

La potenza nominale installata in copertura è pari a circa 42 kWp.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato con lo scopo di produrre energia elettrica da immettere in rete, con autoconsumo diretto da parte della società intestataria del POD.

Gli interventi oggetto del presente lavoro sono desunti dai sopralluoghi, dalle verifiche effettuate direttamente sul posto e dalle informazioni ricevute.

2 NORME DI LEGGE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Vengono di seguito elencati i principali riferimenti di legge e normativi ai quali si è fatto riferimento per la redazione del progetto e ai quali occorre fare riferimento per la realizzazione dei lavori.

2.1 Pannelli fotovoltaici

- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

2.2 Altri componenti dell'impianto fotovoltaico

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters.

2.3 Dimensionamento impianto fotovoltaico

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

2.4 Impianto elettrico e fotovoltaico

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso < = 16 A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3:
- Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

2.5 Connessione impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.

3 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'OPERA

Il progetto esecutivo è stato sviluppato nel rispetto delle indicazioni ricevute dal committente durante i sopralluoghi, le riunioni tecniche e la corrispondenza intercorsa.

L'impianto fotovoltaico sarà connesso, attraverso l'impianto dell'utente, al punto di connessione della rete pubblica, in AT.

3.1 Classificazione dei luoghi soggetti a normativa specifica

Gli impianti fotovoltaici, essendo impianti di generazione, sono soggetti a prescrizioni aggiuntive rispetto a quelle in vigore per gli impianti elettrici utilizzatori, in quanto i rischi di natura elettrica sono maggiori o, comunque, differenti.

L'impianto fotovoltaico è soggetto alle prescrizioni della sezione 712 della norma CEI 64-8, che deriva dal corrispondente documento di armonizzazione CENELEC HD 60364.7.712 oltre che alle indicazioni della norma CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

4 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

Nella tabella seguente vengono riportati dei parametri ambientali (influenze esterne) che possono influire sulle caratteristiche dell'impianto elettrico e dei relativi componenti elettrici.

In relazione alla tipologia dell'impianto elettrico, tra i dati di progetto di seguito indicati, sono stati selezionati solo quelli che condizionano effettivamente il progetto ed in particolare la scelta e l'installazione dei componenti elettrici.

INFLUENZE ESTERNE					
Temperatura massima ambiente [°C]	Temperatura minima [°C]	Formazione di condensa [-]	Altitudine [m]	Presenza di corpo solidi estranei [-]	Presenza di liquidi [-]
35	- 10	Si	≤1000	IP4X	IPX4
Ventilazione dei locali			Caratteristiche del terreno		
Naturale	Artificiale	Naturale assistita da ventilazione artificiale	Profondità nel sottosuolo della linea di gelo [m]	Resistività elettrica del terreno [ρ]	Resistività termica del terreno [ρ]
-	-	X	-	100 Ω/m	-

5 CRITERI GENERALI DI PROGETTO

I criteri generali di progetto sono quelli di seguito indicati:

- Scelta dei componenti e della configurazione impiantistica in modo da:
  - ottenere un'efficienza operativa media del generatore fotovoltaico superiore al 85%;
  - ottenere un'efficienza operativa media dell'impianto fotovoltaico superiore al 80%;
  - garantire un decadimento delle prestazioni dei moduli non superiore al 10% della potenza nominale nell'arco di 12 anni e non superiore al 20% nell'arco di 30 anni;
- Configurazione del generatore in modo tale da garantire il migliore sfruttamento degli inverter nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dai gruppi di conversione e di controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete del distributore, ecc.);
- Misura dell'energia elettrica generata dall'impianto fotovoltaico, in corrispondenza del nuovo quadro PV, mediante contatore fiscale certificato a norme MID e Dogane, appartenente all'elenco approvato da E-Distribuzione, installato dal produttore attraverso la società incaricata di realizzare l'impianto fotovoltaico.

Il massimo ombreggiamento è stato stimato il giorno 21/12 alle ore 12,00; in virtù della latitudine dell'impianto si ottiene un'inclinazione di 21° dei raggi solari.

6 ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO

6.1 Descrizione generale dell'opera

L'impianto fotovoltaico è costituito da n.1 generatore in copertura composto da n.3 inverter e n.112 pannelli.

I moduli fotovoltaici sono cablati tra loro in stringhe di 14 moduli, esse sono collegate a gruppi di 3 ai quadri stringa (1-DB-M1-40, 1-DB-M1-41, 1-DB-M1-42), i quadri stringa sono collegati all'inseguitore dell'inverter.

È stata prevista la richiusura del dispositivo di interfaccia, con comando in chiusura comandata direttamente dalla protezione. In questo modo, dopo il transitorio e al ristabilirsi dei parametri di funzionamento, gli inverter saranno sincronizzati nuovamente alla rete.

6.2 Modulo fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico è costituito da moduli fotovoltaici in silicio cristallino, di tipo monocristallino, il modello è il seguente:

- Canadian Solar CS3U-380MS-AG, Pn = 380 Wp.

I moduli rispondono alle norme tecniche di prodotto EN IEC 61215 e EN IEC 61730.

6.3 Gruppo di conversione (Inverter)

6.3.1 Generalità

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) attua il condizionamento e il controllo della potenza trasferita. Esso deve essere idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura devono essere compatibili con quelli del campo fotovoltaico a cui è connesso, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita devono essere compatibili con quelli della rete del distributore alla quale viene connesso. Il convertitore deve essere basato su inverter a commutazione forzata ed essere in grado di operare in modo completamente automatico, inseguendo il punto di massima potenza (MPPT) del campo fotovoltaico.

In progetto sono previsti i seguenti inverter:

- FRONIUS INTERNATIONAL SYMO, Pac = 15 kW;

Questi inverter soddisfano i requisiti del combinato disposto dalla delibera AEEG 84/2012 e dall'allegato A.70 del codice di rete di Terna.

6.3.2 Posizionamento

Gli inverter saranno installati in apposite carpenterie atte alla protezione degli stessi, la posizione di installazione è indicata nelle planimetrie di progetto.

Per tutti gli altri accorgimenti dovranno essere rispettate le indicazioni riportate nel manuale della macchina fornita a corredo.

Il sezionamento dell'inverter avviene:

- sul lato a.c. mediante l'interruttore automatico previsto nel quadro di parallelo, a monte del convertitore, che attua anche la protezione del convertitore;
- sul lato c.c. mediante il sezionatore incorporato nella apparecchiatura.

6.3.3 Stato del neutro dei convertitori

L'impianto di produzione viene gestito come sistema elettrico IT; l'inverter, di tipo trifase, sarà gestito con neutro, con controllo di isolamento proprietario della parte in corrente continua.

6.4 Strutture di sostegno

I moduli fotovoltaici installati in copertura saranno fissati ad una struttura in acciaio zincato con inclinazione di 30°.

La direzione dei lavori nominata dal committente dovrà comunque accettare i materiali e il sistema di ancoraggio dei moduli alla struttura.

6.5 Stima della produzione

L'efficienza del generatore viene valutata adottando i seguenti criteri:

- impiego del software-database PVGIS-CMSAF vers. 5.1 Marzo 2022 (*Geographical Assessment of Solar Energy Resource and Photovoltaic Technology*), disponibile sul sito internet http://europa.eu;
- effetto delle ombre trascurato.

La produzione dell'impianto installato in copertura è stimata in 57.285 kwh/anno.

7 MISURE DI PROTEZIONE

7.1 Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

Gli impianti fotovoltaici installati sopra gli edifici risultano essere esposti a sovratensioni derivanti da scariche atmosferiche, sia di tipo diretto (struttura colpita dal fulmine) che indiretto (fulmine che si abbatte nelle vicinanze).

Il lato corrente continua dei gruppi di conversione è protetto dai dispositivi di limitazione delle sovratensioni installati direttamente all'interno della apparecchiatura stessa.

Nel presente progetto sono previsti dispositivi limitatori di sovratensione, in derivazione sui circuiti e non in serie; la loro perdita di efficacia, pertanto, non pregiudica il funzionamento dell'impianto, ma rende difficile rilevare il mancato funzionamento del dispositivo.

A questo proposito, si raccomanda di usare dispositivi con segnalazione del loro stato.

Per la valutazione del rischio dovuto al fulmine si rimanda allo studio redatto in sede di progettazione dell'intero insediamento.

7.2 Misure di protezione contro i contatti diretti

Le misure di protezione contro i contatti diretti possono esser tali da evitare qualsiasi rischio elettrico (protezione totale) oppure no (protezione parziale). Le prime vengono realizzate per proteggere le persone prive di conoscenze dei fenomeni e dei rischi elettrici associati[1]; le altre protezioni vengono attuate per le Persone Esperte (PES) o Persone Avvertite (PAV), anch'esse definite nella norma indicata a pie di pagina, le quali sono in possesso di adeguate conoscenze dei fenomeni elettrici e vengono appositamente addestrate per eseguire i lavori elettrici.

Le protezioni attive o passive richieste dalle apparecchiature elettriche previste in progetto garantiscono l'osservanza dei principi di cui sopra.

7.3 Misure di protezione contro i contatti indiretti

Le masse di tutte le apparecchiature e le masse estranee presenti nell'area di competenza dell'impianto devono essere collegate a terra, mediante il conduttore di protezione.

Sul lato c.a. in bassa tensione, il sistema può non essere protetto mediante un dispositivo di interruzione differenziale.

I moduli fotovoltaici, che per i requisiti di sicurezza rispondono alla Norma EN IEC 61730, sono dotati di isolamento supplementare o rinforzato che garantisce la protezione contro i contati indiretti definita come Classe II[2]; le cornici metalliche dei moduli fotovoltaici, che non sono elettricamente classificate né come *massa* né come *massa estranea*, non devono essere intenzionalmente collegate a terra[3].

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici non costituiscono una *massa* o una massa *estranea* e, pertanto non devono essere nemmeno loro collegate intenzionalmente a terra.

---

[1] La Norma CEI 11-1 definisce Persone Comuni (PEC) i soggetti che non eseguono lavori elettrici se non a determinate condizioni.
[2] Apparecchio di Classe II. Apparecchio nel quale la protezione contro la scossa elettrica non si basa unicamente sull'isolamento principale, ma anche sulle misure di sicurezza aggiuntive costituite dal doppio isolamento o dall'isolamento rinforzato. Queste misure escludono la messa a terra di protezione e non dipendono dalle condizioni d'installazione.
[3] CEI 82-25 punto 4.3.1.3, comma 3.

8 PRESCRIZIONI TECNICHE

8.1 Indicazioni tecniche generali

Le prescrizioni che seguono costituiscono i requisiti minimi inderogabili che l'appaltatore deve rispettare nella realizzazione dell'opera.

I contenuti costituiscono lo stato della regola dell'arte, in quanto le prescrizioni sono dedotte dalle norme e dalle guide CEI vigenti.

- La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere garantita, sul lato c.c., mediante l'utilizzo di componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente.[4] Non è permessa la protezione mediante collegamento equipotenziale.
- A valle del convertitore dovrà essere previsto un interruttore di manovra per la disinserzione dell'inverter: tale dispositivo costituisce il *dispositivo del generatore*.
- Per ridurre al minimo le sovratensioni indotte da scariche atmosferiche, la superficie di tutti gli anelli formati dalle condutture deve essere il più piccola possibile. Nei disegni allegati è riportata la tipologia di connessione che limita l'area della spira.
- La scelta e la messa in opera dei componenti elettrici deve facilitare un'efficace manutenzione e non deve compromettere le disposizioni date dal costruttore degli stessi componenti, intese a permettere di effettuare il lavoro di manutenzione e l'esercizio in condizioni di sicurezza.
- Per permettere la manutenzione dei gruppi di conversione devono essere previsti dispositivi atti a sezionare gli inverter sia sul lato c.c. che sul lato c.a. Particolare attenzione dovrà essere posta da tutti gli operatori in merito ai tempi di scarica delle capacità dell'inverter indicati dal costruttore: il rischio di folgorazione elettrica risulterà presente per tutto il transitorio elettrico, che, per le potenze in gioco, può arrivare fino a cinque minuti.
- Dal punto di vista della sicurezza occorre tenere conto che il generatore fotovoltaico è una fonte energetica non interrompibile data la difficoltà pratica di porre il sistema fuori tensione alla presenza di luce solare. Questo costituisce elemento di attenzione sia in fase di costruzione del generatore fotovoltaico, sia in occasione della sua manutenzione, sia ancora in caso di intervento delle protezioni che, comandando i dispositivi di apertura lato c.c, determinano l'innalzamento della tensione del generatore fotovoltaico e il mantenimento di eventuali archi elettrici che si fossero creati sui circuiti c.c. È necessario quindi indicare con opportuna segnaletica tale situazione di pericolo.
- Tutti i quadri devono essere provvisti di targa che riporti indicazione che le parti attive situate all'interno degli stessi possano restare sotto tensione anche dopo il sezionamento del convertitore.
- Un esempio di cartello di sicurezza che avvisa del pericolo della doppia alimentazione del circuito elettrico di un impianto fotovoltaico collegato alla rete del distributore è riportato in figura seguente.

[4] *CEI 64-8, V4, punto 712.413.2.*

- La rilevazione dei dati di misura dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico dovrà essere effettuata mediante interrogazione delle apparecchiature di misura da remoto (tele-lettura).

8.2 Dispositivi di identificazione dei quadri, delle utenze, delle apparecchiature

Le apparecchiature assiemate di protezione e manovra (quadri elettrici) devono disporre delle targhette di identificazione come previsto dalle Norme tecniche di prodotto e dalle Direttive applicabili.

Ciascun quadro elettrico deve disporre di etichetta identificativa di quadro, indelebile, fissata in maniera stabile, con riportate le grandezze elettriche caratteristiche del quadro.

Ciascuna utenza dei quadri elettrici deve disporre di etichetta identificativa di utenza come indicato nello schema elettrico unifilare generale.

Gli inverter devono disporre di targhetta identificativa di apparecchiatura come indicato nello schema elettrico unifilare generale

8.3 Condutture elettriche

Le condutture elettriche, indicate nello schema elettrico unifilare e nelle relazioni di dimensionamento, sono state scelte e dimensionate in modo da sopportare le influenze esterne previste, quali la formazione di ghiaccio, le sovratemperature estive e il vento.

I cavi delle stringhe, dei moduli e i cavi di alimentazione degli inverter devono essere provvisti di guaina in modo tale da rendere minimo il rischio di guasti a terra e di cortocircuito.

8.3.1 Prescrizioni generali

Tutte le condutture, in corrente alternata e in corrente continua, devono essere:

- Identificate da apposite etichette permanenti, resistenti agli agenti atmosferici, posizionate almeno ogni 10 m di lunghezza del cavo, con indicazione del tipo di impianto o di servizio;
- Le terminazioni dei cavi dovranno essere parimenti identificate;
- Essere adeguatamente fissate (tramite fascettatura a frizione) alle passerelle di supporto;
- Rispettare la colorazione previste per le corde di fase, di neutro, di terra e per la polarità per quelle in corrente continua.

8.3.2 Condutture in corrente alternata

Le condutture in corrente alternata sono posate in cavidotti orizzontali e verticali come rappresentato in planimetria.

I cavidotti all'interno dei locali tecnici, nei montanti e nei corridoi tecnici sono già realizzati e disponibili per la posa delle condutture elettriche dell'impianto fotovoltaico.

Sono da posare soltanto brevi tratti di canale portacavo come indicato nelle planimetrie.

Tutti i tratti di cavidotto installati all'aperto (cioè soggetti alle radiazioni solari) devono essere costituiti da passerelle metalliche di tipo chiuso, asolate, munite di coperchio.

Le porzioni di cavo posati all'aperto e in tratti di raccordo al di fuori delle passerelle devono essere protette da idonea tubazione di protezione.

8.3.3 Condutture in corrente continua

I cavidotti per i cavi in corrente continua sono di nuova realizzazione.

I cavi devono essere posati in canali metalliche di tipo chiuso, asolati, muniti di coperchio, la cui disposizione è indicata nelle planimetrie di progetto.

Nei tratti di passaggio tra due moduli tra loro contigui i cavi solari potranno essere "a vista" e devono essere adeguatamente fissati tramite fascettatura alle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici.

Nei tratti di passaggio dei cavi solari tra due file di moduli e dall'ultimo modulo di una fila al canale portacavi, i cavi solari dovranno essere inseriti in apposita tubazione di protezione e devono essere adeguatamente fascettati ad elementi strutturali fissi.

8.3.4 Qualità e posa delle condutture

Le passerelle portacavo sono in acciaio zincato a caldo, insensibile alla corrosione, munite di coperchio, di dimensioni non inferiori a quelle indicate nei disegni allegati, sostenute da mensole medie o rinforzate da posizionare al massimo ogni 1500 mm, rispondenti ai requisiti indicati dalle norme CEI 1537 e VDE 639.

I tubi protettivi utilizzati per connettere le passerelle ai quadri elettrici saranno realizzati in polivinilcloruro, rispondenti alle norme CEI 23-8 e 23-14.

I tubi protettivi dovranno essere posati seguendo un andamento parallelo agli assi delle strutture, evitando percorsi diagonali e/o accavallamenti.

Particolare attenzione deve essere posta nella loro posa in modo tale da impedire l'ingresso di acqua e di umidità nei quadri elettrici, impiegando raccorderia adatta ed eventualmente sfruttando la posa in contropendenza.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

8.3.5 Tipologia di cavi

Salvo diversa prescrizione nei disegni e negli altri elaborati progettuali, i cavi elettrici devono avere le caratteristiche di seguito indicate.

Devono essere impiegati conduttori con sezioni non inferiori a quelle indicate nello schema elettrico.

8.3.5.1 Cavi elettrici di energia

I cavi elettrici di energia in bassa tensione per la distribuzione principale devono essere di tipo FG16M16 (unipolari) o FG16OM16 (multipolari), con le seguenti caratteristiche:

- Cavi per energia, comando e segnalazioni;
- Isolati con mescola elastomerica alto modulo di qualità G16;
- Guaina protettiva LSOH;
- Non propaganti l'incendio;
- A ridotta emissione di gas corrosivi:
- Rispondenti alle Norme Tecniche CEI 20-13, UNEL 35016, UNEL 35318.

Si tratta di cavi elettrici con conduttori flessibili per posa fissa.

I cavi elettrici di energia in bassa tensione impiegati per uso generico devono essere di tipo FS17, con le seguenti caratteristiche:

- Corda rotonda flessibile (classe 5) di rame rosso ricotto;
- Isolamento in materiale termoplastico a base di PVC (qualità R2);
- *non propaganti l'incendio*, rispondenti alla norma CEI 20-22 II *Prove di incendio su cavi elettrici – parte 2: Prova di non propagazione per l'incendio*.

8.3.5.2 Cavi elettrici in corrente continua

I cavi elettrici in corrente continua devono essere di tipo H1Z2Z2-K, rispondenti alle seguenti specifiche (vedere specifica tecnica di progetto):

- Cavo unipolare con conduttore flessibile in rame stagnato;
- Doppio isolamento;
- Guaina di colore rosso per il polo positivo, di colore nero per il polo negativo.

In particolare, le caratteristiche tecniche dei cavi solari sono le seguenti.

- Massima tensione di funzionamento in corrente continua: 2 kV
- Tensione limite di prova: 6 kVca
- Tensione limite di prova: 10 kVca
- Temperatura di funzionamento: -40 ÷ +120 °C
- Isolamento realizzato in gomma LSZH;
- Guaina realizzata gomma LSZH;
- Propagazione della fiamma conforme a EN 60332-1-2 (propagazione della fiamma singolo cavo) e EN 50305-9 (propagazione della fiamma fascio di cavi)

I connettori utilizzati dovranno essere conformi a DIN V VDE V 0126-3.

8.3.5.3 Cavi elettrici per sgancio di emergenza

I cavi elettrici dell'impianto di sgancio di emergenza del generatore fotovoltaico (a lancio di corrente) hanno le seguenti caratteristiche:

- Cavo multipolare con conduttori flessibili in rame, sezione 2,5 mm^2;
- Qualità FTG18OM16, 0,6/1 kV;
- Resistenza al fuoco secondo Norma CEI 20-36/IEC 331);
- Non propagante l'incendio secondo Norma CEI 20/22 II;
- Non propagante la fiamma secondo Norma CEI 20-35.

8.3.6 Dimensionamento delle condutture

Il dimensionamento delle condutture è stato condotto prevedendo:

- Verifica delle portate;
- Verifica delle cadute di tensione;
- Dimensionamento delle protezioni.

I risultati dei dimensionamenti sono riportati nello schema elettrico e nella tabella cavi di progetto.

8.3.7 Portata dei cavi elettrici

Le portate dei cavi in regime permanente relative alle condutture da installare sono verificate secondo le tabelle CEI-UNEL 35024/1, per posa in aria, e CEI-UNEL 35026, per posa interrata, applicando ai valori individuati, dei coefficienti di riduzione che dipendono dalle specifiche condizioni di posa e dalla temperatura ambiente.

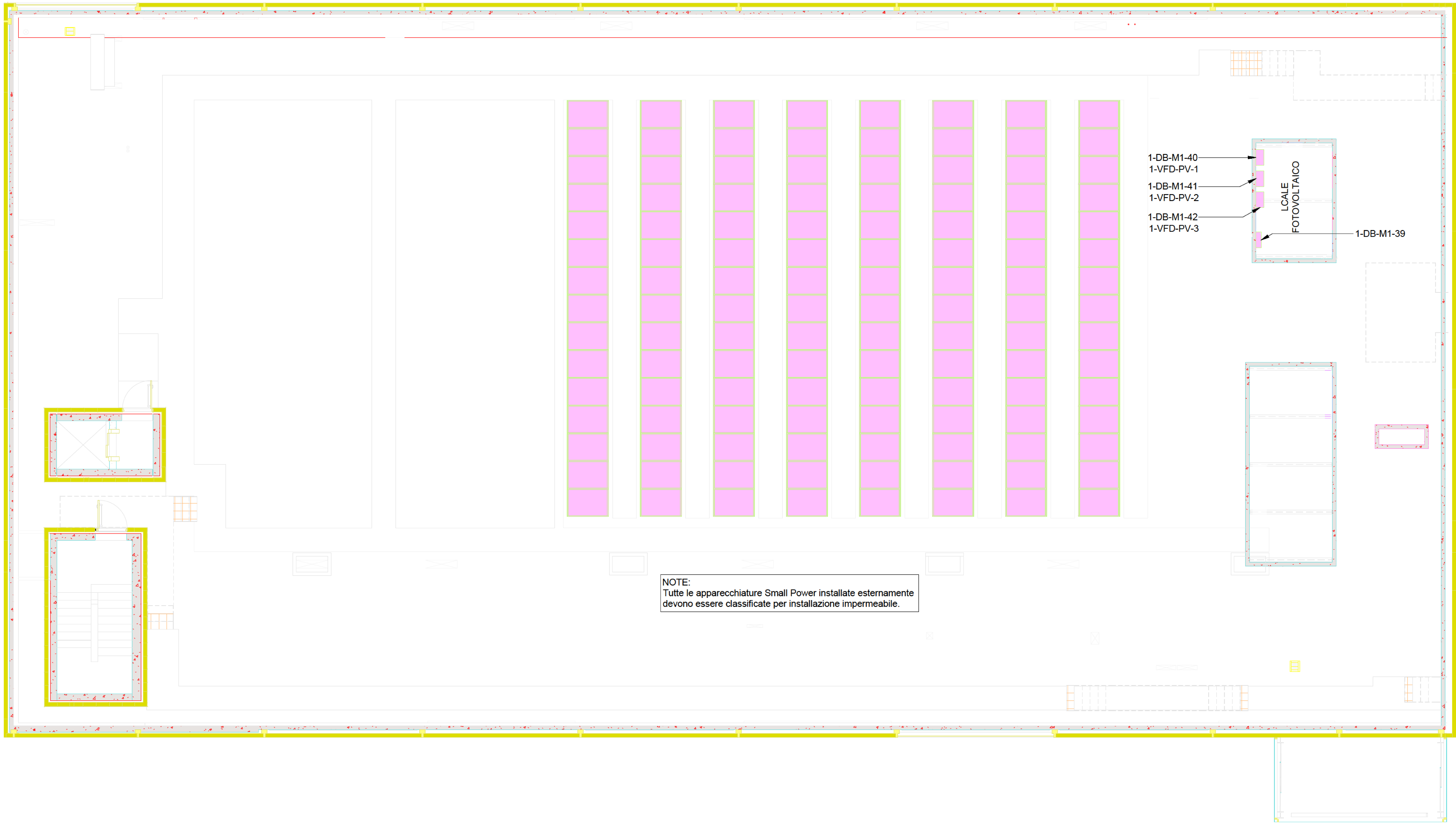
Nei casi di cavi con diverse modalità di posa, è effettuata la verifica per la condizione di posa più gravosa. Le sezioni dei cavi sono verificate anche dal punto di vista della caduta di tensione alla massima corrente di utilizzo, secondo quanto riportato nelle Norme CEI 64-8. Le verifiche suddette sono effettuate mediante l'uso delle tabelle della norma CEI 20-65.

8.3.8 Cadute di tensione dei cavi solari

Le connessioni elettriche tra le stringhe e i gruppi di conversione sono tutte realizzate tramite cavi solari con sezioni pari a 6mm^2 come indicato nello schema elettrico unifilare.

La cdt calcolata non è mai superiore a 1,5%.

* * *



LEGENDA	
	PULSANTE DI EMERGENZA A ROTTURA DI VETRO (EMERGENCY POWER OFF)
	N°1 PRESA P40 2P+T 16A
	N°2 PRESA P40 2P+T 16A
	TORRETTA A PAVIMENTO CON 4 PRESE P40 2P+T 16A E & PRESE RJ45
	IEC309 PRESA 32A 2P+T IP44
	IEC309 PRESA 32A 2P+N+T IP44
	SEZIONATORE DI SICUREZZA IP44 BIPOLARE
	SEZIONATORE DI SICUREZZA IP44 TRIPOLARE
	SEZIONATORE DI SICUREZZA IP67 BIPOLARE
	SEZIONATORE DI SICUREZZA IP67 TRIPOLARE
	PULSANTE A TIRANTE PER RICHIESTA DI AIUTO
	ALLARME OTTICO ACUSTICO PER SEGNALAZIONE RICHIESTA DI AIUTO
	PUNTI DI CONNESSIONE AD APPARECCHIATURE FISSE

T/A TO ABOVE / A SOPRA
F/B FROM BELOW / DA SOTTO
T/B TO BELOW / SOTTO
F/A FROM ABOVE / DA SOPRA

NOTE GENERALE

1. IL DISEGNO VIENE ESTRATTO DA BWT BIM MODEL ML080/ML071-BWT-ZZ-Z-M3-J-ZZZZ-9001.
2. QUESTO DISEGNO DEVE ESSERE LETTO IN ABBINAMENTO A QUALSIASI INFORMAZIONE CIVILE, STRUTTURALE, ARCHITETTONICA, MECCANICA ED ELETTRICA RILEVANTE.
3. TUTTI I DISEGNI DEVONO ESSERE LETTI IN CONGIUNZIONE CON SCHEMI, SPECIFICHE E PROGRAMMI.
4. DISEGNI DA LEGGERE A COLORI.
5. TUTTE LE MISURE SONO IN MILLIMETRI SALVO DIVERSA INDICAZIONE.
6. DISEGNI DA NON UTILIZZARE PER LA COSTRUZIONE.

Client:

EQUINIX

REV	DATA	DESCRIZIONE	DIS	CON	APP
R00	22/06/2023	Emissione progetto definitivo	UFA	DI	DI

Deerns

CONSULENTE

Deerns Italia S.p.A.
Via Guglielmo Silva, 36 - 20149 Milano, Italia
Tel: (+39) 02 36167888
Fax (+39) 02 36167801
mail: milano@deerns.com
web: www.deerns.it

Pogetto:
ML8

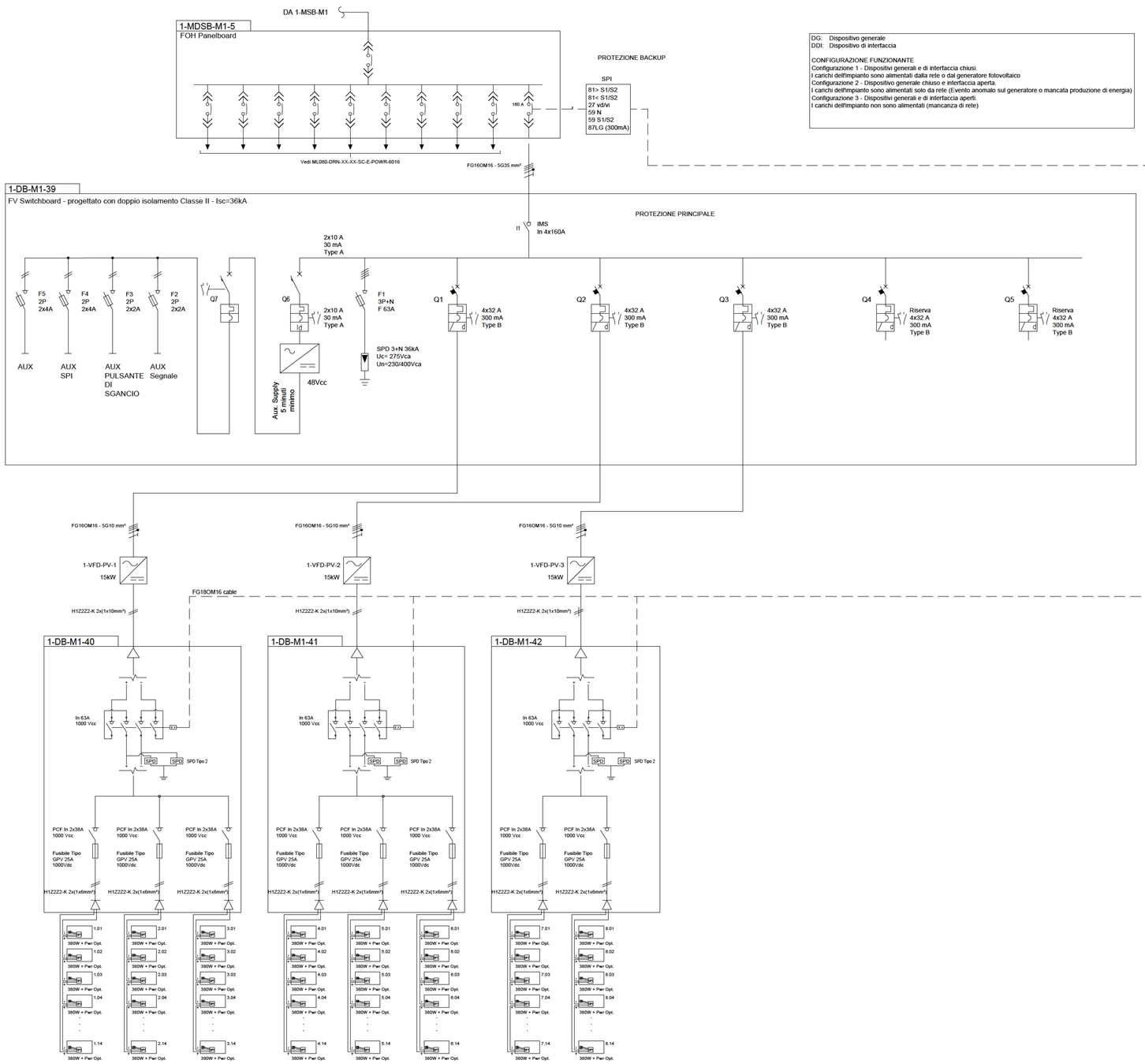
Titolo elaborato:
ML8 - Impianto FV Planimetria

Numero elaborato:
ML08-DRN-XX-XX-DR-E-POWR-11003

Scala:	Formato:	Scopo:	Revisione:
1:100	A0	-	R00

Sistema FV Copertura:
No.3 inverters Pmax=15kW
No.14 pannelli per stringa
No.8 stringhe
No.112 pannelli
Potenza Totale: 42.6kW

Sistema FV Copertura				
Inverter	Stringa	Q.tà pannelli	Potenza pannello	Potenza della stringa
1-VFD-PV-1	1	14	380	5320
	2	14	380	5320
	3	14	380	5320
1-VFD-PV-2	4	14	380	5320
	5	14	380	5320
	6	14	380	5320
1-VFD-PV-3	7	14	380	5320
	8	14	380	5320



DG: Dispositivo generale
DDI: Dispositivo di interfaccia

CONFIGURAZIONE FUNZIONANTE
Configurazione 1 - Dispositivi generali e di interfaccia chiusi.
I carichi dell'impianto sono alimentati dalla rete o dal generatore fotovoltaico
Configurazione 2 - Dispositivo generale chiuso e interfaccia aperta.
I carichi dell'impianto sono alimentati solo da rete (Evento anomalo sul generatore o mancata produzione di energia)
Configurazione 3 - Dispositivi generali e di interfaccia aperti.
I carichi dell'impianto non sono alimentati (mancanza di rete)

LEGENDA

	Pulsante di sgancio
	Inverter
	Pannello fotovoltaico con ottimizzatore di potenza
	Interruttore magnetotermico
	Fusibile
	Interruttore magnetotermico differenziale
	Sezionatore
	Scaricatore
	Sezionatore fusibiliato
	EPO: Pulsante di sgancio a rottura di vetro
BA	BA (bobina di apertura): open shunt trip relay
BA, BC	BA, BC (bobina di apertura, bobina di chiusura motorizzate): open shunt trip relay and closing relay with motor
kWh	Contatore di energia
	Patch Panel fibra ottica

ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

DDI X	DDI (DISPOSITIVO DI INTERFACCIA): DISPOSITIVO DI MANOVRA ATTO ALLA SEPARAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DDG X-X	DDG (DISPOSITIVO DEL GENERATORE): DISPOSITIVO DI PROTEZIONE E MANOVRA DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO
TA 125/5 A cl 0.5 5 VA	TA (TRASFORMATORE AMPEROMETRICO) = CT (CURRENT TRANSFORMER)

NOTA:
- Il collegamento alla rete del Distributore deve essere conforme alla Norma CEI 0-16;
- Per le caratteristiche dell'MCB di protezione dell'Inverter (tipologia e corrente differenziale nominale) fare riferimento alle specifiche del costruttore dell'inverter;
- Collegare i telai dei moduli fotovoltaici agli impianti di terra;
- SPI deve essere conforme ai requisiti CEI 0-16

Client:

EQUINIX

REV	DATA	DESCRIZIONE	DIS	CON	APP
R00	22/06/2023	Emissione progetto definitivo	UFA	DI	DI

Deerns

CONSULENTE:

Deerns Italia S.p.A.
Via Guglielmo Silva, 35 - 20149 Milano, Italia
Tel. (+39) 02 36167800
Fax (+39) 02 36167801
e-mail: www.deerns.com
web: www.deerns.it

Pogetto:
ML8

Titolo elaborato:
ML8 - Impianto FV Schema

Numero elaborato:
ML08-DRN-XX-XX-DR-E-POWR-11004

Scala:	Formato:	Scopo:	Revisione:
-	A0	-	R00